

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-100096

(43)Date of publication of application : 23.04.1993

(51)Int.Cl.

G21K 1/06

(21)Application number : 03-289283

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 08.10.1991

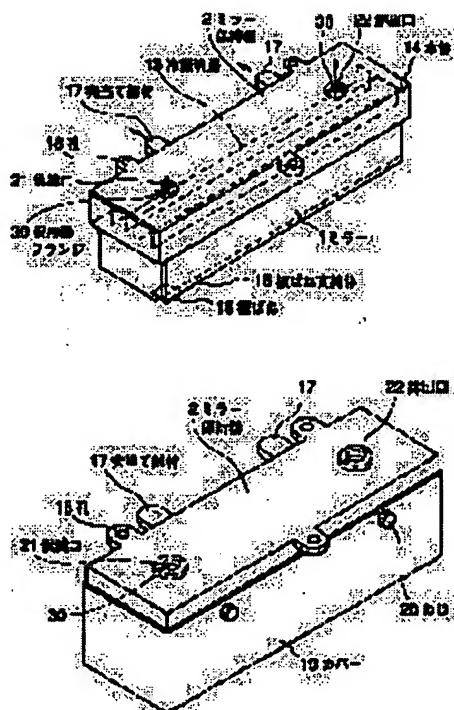
(72)Inventor : HARUMI KAZUYUKI
EBINUMA RYUICHI
HASEGAWA TAKAYUKI

(54) X-RAY MIRROR SUPPORT DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To facilitate the exchange of the mirror of an SR-X-ray mirror unit and simplify the readjustment after an exchange.

CONSTITUTION: A mirror 1 is supported by the plate spring of a mirror holder 2 while the reflecting surface is faced downward. The mirror holder 2 has a butt member 17 couplable with the preset portion of a support plate arranged in the vacuum chamber of a mirror unit and a coolant passage 13 cooling the mirror 1. The mirror holder 2 holding the mirror 1 is carried into the vacuum chamber and positioned by the butt member 17, and it is fixed to a support plate with bolts coupled with holes 18. The damaged mirror 1 is removed from the support plate together with the mirror holder 2 by extracting the bolts from the holes 18, and it is carried out to the outside of the vacuum chamber.



BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-100096

(43)公開日 平成5年(1993)4月23日

(51)Int.Cl.⁵
G 2 1 K 1/06識別記号 庁内整理番号
N 8805-2G

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数7(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平3-289283

(22)出願日 平成3年(1991)10月8日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 春見 和之

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 海老沼 隆一

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 長谷川 隆行

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

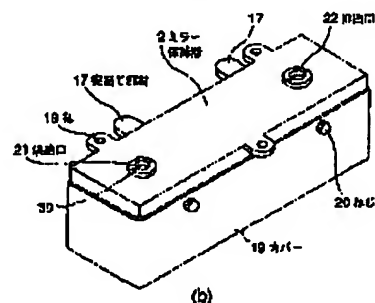
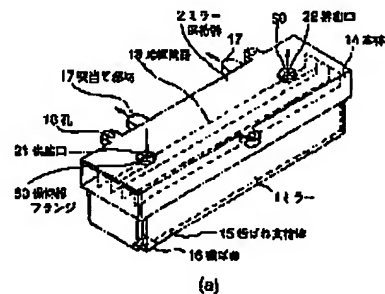
(74)代理人 弁理士 阪本 哲朗

(54)【発明の名称】 X線ミラー支持装置

(57)【要約】

【目的】 SR-X線ミラーユニットのミラーの交換を容易にするとともに交換後の再調整を簡単にする。

【構成】 ミラー1は反射面を downward にした状態で、ミラー保持器2の板ばね16によって支持される。ミラー保持器2は、ミラーユニットの真空チャンバー6内に配置された支持板3の所定部分に係合可能な突当部材17、およびミラー1を冷却する冷媒流路13を備えている。ミラー1を保持するミラー保持器2を真空チャンバー6に挿入して突当部材17による位置決めを行い、孔18に係合するボルトによって支持板3に固着する。損傷したミラー1は、孔18からボルトを引き抜いてミラー保持器2ごと支持板3から取りはずし、真空チャンバーの外へ搬出する。



(2)

特開平5-100096

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ミラーを着脱自在に保持するミラー保持器と、前記ミラー保持器を真空チャンバー内において着脱自在に支持するミラー支持手段とからなり、前記ミラー保持器が、前記ミラー支持手段の突当て面に係合する位置決め手段を備えていることを特徴とするX線ミラー支持装置。

【請求項2】 ミラー保持器がミラー支持手段に螺着されていることを特徴とする請求項1記載のX線ミラー支持装置。

【請求項3】 位置決め手段が、ミラー支持手段の突当て面に係合可能な突当て部材であることを特徴とする請求項1または2記載のX線ミラー支持装置。

【請求項4】 ミラー保持器が、ミラー冷却用配管を接続可能な開口および前記開口に連通する冷媒流路を備えていることを特徴とする請求項1、2または3記載のX線ミラー支持装置。

【請求項5】 ミラー保持器の開口に接続されたミラー冷却用配管が、ミラー支持手段を支持する中空の支持棒内に配設されており、前記支持棒は前記ミラー支持手段の貫通孔に連通されていることを特徴とする請求項4記載のX線ミラー支持装置。

【請求項6】 ミラー支持手段の貫通孔に一端を一体的に連結するとともに、ミラー保持器の開口の周辺に他端を着脱自在に連結した内部ベローズと、前記内部ベローズの内部空間を減圧する手段とを備えていることを特徴とする請求項4記載のX線ミラー支持装置。

【請求項7】 ミラーの反射面を保持するカバーを、ミラー保持器に着脱自在に取付け可能であることを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項記載のX線ミラー支持装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、シンクロトロン放射X線（SR-X線）露光装置に使用されるミラーユニットのX線ミラー支持装置に関し、特に、着脱自在なミラー保持器を使用することでX線ミラーの交換を簡易化したX線ミラー支持装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 シンクロトロン放射X線（SR-X線）露光装置は、シートビーム状のSR-X線を、SORリングの軌道面に対する垂直方向に発散させるSR-X線ミラーユニットの改良によって実用化が可能となり、最小線幅 $1/4\mu\text{m}$ の微細パターンをの成付けを可能とする露光装置として近年とくに注目をあびつつある。

【0003】 上記SR-X線ミラーユニットは、SR-X線を拡大する反射面をもつX線ミラー（以下、「ミラー」という。）と、該ミラーの反射面によって拡大されるSR-X線およびミラーを包囲する真空チャンバーを備え、ミラーを調整自在に支持する支持機構は、真空チ

2

ャンバーの外に配置されており、SR-X線とミラーの反射面との相対位置および各軸のまわりの回転角度は、上記支持機構によって高精度で調整される。

【0004】 従ってX線の露光によってミラーの損傷が進んでミラーの交換を行う場合は、ミラーの取扱いが容易であること、およびミラー交換後のミラー支持機構の再調整が簡単であることが要求される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、SR-X線ミラー（以下、「ミラー」という。）の反射面は極めて高精度に加工されており傷つきやすく、従って取扱いが難しいため、ミラーの交換に際して必要である上記の要求を満たすことは困難であった。

【0006】 本発明は上記従来の技術の有する問題点に鑑みてなされたものであり、ミラーの交換に際して、ミラーを着脱自在に保持するミラー保持器ごと交換することによって、交換作業を容易にするとともに、ミラー保持器に設けられた位置決め手段によって、交換後のミラーの位置決めを簡易化したX線ミラー支持装置を提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するために本発明のX線ミラー支持装置は、ミラーを着脱自在に保持するミラー保持器と、前記ミラー保持器を真空チャンバー内において着脱自在に支持するミラー支持手段とからなり、前記ミラー保持器が、前記ミラー支持手段の突当て面に係合する位置決め手段を備えていることを特徴とする。

【0008】 ミラー保持器はミラー支持手段に螺着するのが望ましい。また位置決め手段が突当て部材であるといよい。さらに、ミラー保持器が、ミラー冷却用配管を接続可能な開口および前記開口に連通する冷媒流路を備えているといよい。

【0009】

【作用】 ミラー保持器にミラーを保持させたまま、真空チャンバー内において、ミラー保持器をミラー支持手段から分離して真空チャンバーの外へ搬出する。ミラー保持器に対するミラーの着脱は真空チャンバーの外で行われる。新しいミラーを取付けたミラー保持器は真空チャンバー内に搬入され、ミラー支持手段に着脱自在に固着される。このとき、ミラー保持器に設けられた位置決め手段によって、ミラー保持器とミラー支持手段との間の位置決めは容易に行われる。

【0010】 また、ミラー保持器が冷媒流路を備えている場合には、ミラー保持器をミラー支持手段に固着したのち、ミラー支持手段に設けられた貫通孔からミラー冷却用配管を挿入して、その先端をミラー保持器の冷媒流路の開口に係合させる。ミラー支持手段の貫通孔に設けられた内部ベローズを減圧することによって、真空チャンバーの真空雰囲気維持に対する信頼性を向上させる。

(3)

特開平5-100096

3

【0011】さらに、ミラー保持器に新しいミラーの反射面を保護するカバーを取付けて、真空チャンバー内への挿入、およびミラー支持手段への取付け作業中のミラーの損傷を防ぐ。

【0012】

【実施例】本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

【0013】図1は本発明の実施例を用いたミラーユニットの主要部を示す部分斜視図であって、ミラー1はミラー保持器2に着脱自在に保持され、ミラー保持器2はミラー支持手段である支持板3に複数のボルト（図示せず）によって着脱自在に固着されている。支持板3は、

10 一対の支持棒4の下端に一体的に固着される。各支持棒4は中空管によって作られており、ミラー冷却用配管5は各支持棒4の上端からその内部に挿入され、支持板3の貫通孔3a（図3に示す）を通して、ミラー保持器2に設けられた冷媒流路（後述する）に連通する。

【0014】ミラー保持器2の下面は高精度に平坦化処理され、かつミラー1の上面との間にインジウム箔を介在させることで熱伝達を良好にしてミラー1の冷却効果を向上する。ミラー保持器2および支持板3は真空チャンバー6の内部に配置され、支持棒4は、真空チャンバー6の上壁に設けられた開口を通して真空チャンバー6の外に配置された支持機構に連結される。該支持機構は、チルト板7に一体であるガイド8に沿って上下方向に往復移動を行うミラー支持体9、および該ミラー支持体9をガイド8に沿って駆動する駆動モーター10からなり、チルト板7は、3個の調整ねじ11によって基準フレーム12に螺着され、各調整ねじ11を回転することによって、基準フレーム12に対する傾斜方向および傾斜角度を調整される。

【0015】ミラー保持器2は、図2の（a）に示すように、内部に冷媒流路13を備えた板状の本体14、本体14の下面に固着された一対の板ばね支持体15、および各板ばね支持体15の下端に固着された複数の板ばね16からなり、ミラー1はその反射面を下向きにした状態で、板ばね16の弾力力によって本体14に対して押圧された状態で支持される。

【0016】ミラー1を本体14に支持するとき、例えば二つの突当て部材17を結ぶ直線と、ミラー1のωy方向、（つまり、シリンドルカル面の半径方向）とが、ガイド8（図1）の直線案内方向から見たときに、平行となる様に調整し、支持する。

【0017】ミラー保持器2を支持板3に設置するとき、支持板3に設けられた突当て面に、ミラー保持器2の突当て部材17を突き当てることにより位置決めを行う。このとき、支持板3に設けられた突き当て面の方向とSR-X線の方向とを一致する様にあらかじめ調整してある。よって、突き当てることにより、ミラーのωy方向をSR-X線方向に合わせることができる。このようにして位置決めを行ったうえで、前述したように、ボ

4

ルトを孔18に挿入して、ミラー保持器2と支持板3とを固着する。なお、ミラー1を保持するミラー保持器2を搬送する間、および上述のようにミラー保持器2と支持板3とを固着する操作は、図2の（b）に示すようにミラー1を保護するためのカバー19を、ネジ20によってミラー保持器2に取付けて、ミラーの反射面に傷がつくのを防止する。

【0018】ミラー保持器2の本体14は、冷媒流路13に連通する供給口21および排出口22を備えており、ミラー保持器2を支持板3に固着した後に、ミラー冷却用配管5の端部を供給口21および排出口22に挿入する。すなわち、これら供給口21および排出口22は、ミラー冷却用配管5を接続可能な開口を構成している。

【0019】次に、支持板3および支持棒4について詳しく説明する。

【0020】図3に示すように、各支持棒4の下端は結合部材23の一端に固着され、結合部材23の他端は支持板3の上面に一体的に固着される。結合部材23と真空チャンバー6の開口との間にはベローズ24が設けられ、真空チャンバー6の真空雰囲気（例えば10⁻¹⁰ Torr程度）を損なうことなく、支持棒4を上下動および傾斜させることができる。ミラー冷却用配管5の下端端部はリング25を保持しており、リング25は、ミラー保持器2の供給口21および排出口22にそれぞれ挿入される。

【0021】結合部材23はその支持棒側内面に突出する内部フランジ26を備え、内部フランジ26は、内部ベローズ27の一端に連結され、内部ベローズ27はその他端にベローズフランジ28をもっている。ベローズフランジ28は、ボルト29によって、保持器の供給口21および排出口22の周囲にそれぞれ固着された保持器フランジ30に連結される。内部ベローズ27の内部空間および支持棒4の内部空間は、排気口31に接続された真空配管（図示せず）によって、真空チャンバー6に比較して低真空に減圧されており、真空チャンバー6の真空雰囲気維持に対する信頼性を向上させる。すなわち、内部ベローズ27による真空シールに加えて、支持棒4の内部を真空にすることにより、より一層確実なシールを行うことができる。さらにリング25から真空チャンバー6内へ冷却水が漏出するのを防ぐ効果もある。

【0022】支持板3に対するミラー保持器2の取付けおよび取りはずしは、次のように行われる。

【0023】カバー19によってミラー1の下面を保護したミラー保持器2を支持板3の下方へ搬入し、ボルト29によって支持板のベローズフランジ28を保持器フランジ30に連結する（図4）。

【0024】しかる後にミラー保持器2を支持板3に向かって上昇させ、突当て部材17を支持板3の前記突当

(4)

特開平5-100096

5

6

て面に係合させて位置決めを行い、孔18に挿入された
ボルトによってミラー保持器2と支持板3を固着し、次
いでカバー19を取りはずす。

【0025】ミラー冷却用配管5は、支持棒4の上端か
らその内部へ挿入され、先端部のＯ－リング25をミラ
ー保持器2の供給口21および排出口22に係合させる
ことで、ミラー冷却用配管5とミラー保持器2の冷媒流
路13との接続が行われる（図3の（a））。

【0026】ミラー保持器2の取りはずしに際しては、
まずミラー保持器2を支持板3に螺着しているボルトを
ゆるめてミラー保持器2を下降させた後、ボルト29を
ゆるめてベローズフランジ28を保持器フランジ30か
ら分離する。

【0027】このようにミラーの交換は、ミラー1を保
持するミラー保持器2を支持板3に対してボルトによ
って着脱させることで行われるため、交換作業は容易で
あり、加えて支持板3に対するミラーの位置決めが、ミラ
ー保持器2の突当て部材17によって行われるため、ミ
ラー交換後の姿勢調整も、新たなミラーと保持器の間の
加工誤差に基づく微調整を必要とするのみであり、この
微調整はチルト板7の傾斜を調整ねじ11によって再調
整するだけでよい。またミラー保持器2の冷媒流路13
と支持棒4内に挿入された冷却用配管5との接続も、冷
却用配管5のＯ－リング25をミラー保持器2の供給口
21および排出口22にそれぞれ圧入するのみで簡単に
行うことができる。

【0028】

【発明の効果】本発明は上述のとおり構成されているの
で、以下に記載するような効果を奏する。

【0029】真空チャンバー内において使用されるミラ
ーの交換をミラーの反射面を傷つけることなく、かつ繁
雑な位置決めのための再調整を必要とすることなく容易に行う

ことができる。また、ミラー保持器にミラーを冷却する
ための冷媒流路が設けられている場合は、真空チャンバ
ーの真空雰囲気維持に対して信頼性の高い、ミラー冷却
用配管の接続を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を用いたミラーユニットの一部
分を示す一部破断部分斜視図である。

【図2】ミラー保持器を示し、（a）は支持板から取り
はずした保持器を示す斜視図、（b）はカバーを取付け
た保持器を示す斜視図である。

【図3】支持棒および支持板の詳細を示す部分断面図で
ある。

【図4】支持板と保持器を分離した状態を示す部分断面
図である。

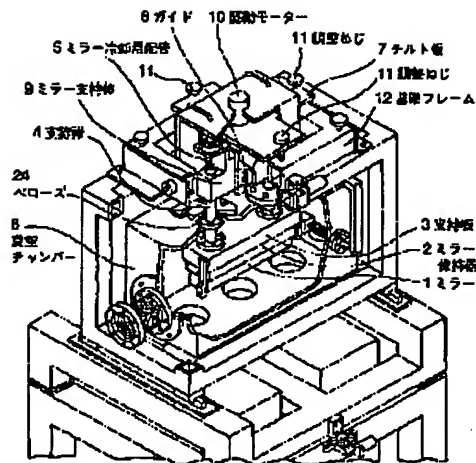
【符号の説明】

- | | |
|----|----------|
| 1 | ミラー |
| 2 | ミラー保持器 |
| 3 | 支持板 |
| 3a | 貫通孔 |
| 4 | 支持棒 |
| 5 | ミラー冷却用配管 |
| 6 | 真空チャンバー |
| 7 | チルト板 |
| 9 | ミラー支持体 |
| 12 | 基準フレーム |
| 13 | 冷媒流路 |
| 17 | 突当て部材 |
| 18 | 孔 |
| 19 | カバー |
| 21 | 供給口 |
| 22 | 排出口 |

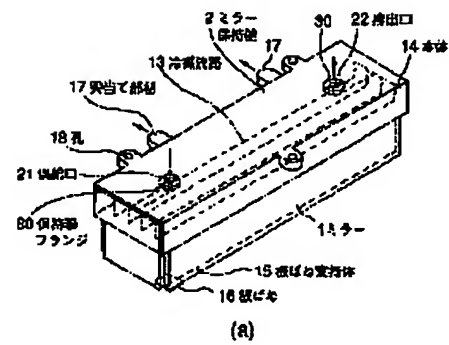
(5)

特開平5-100096

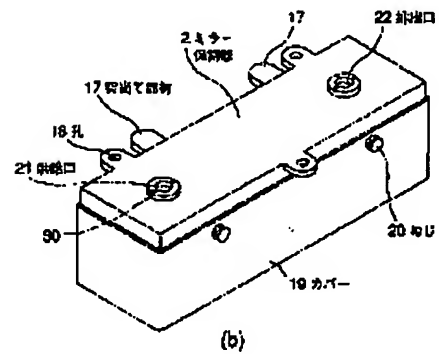
【図1】



【図2】

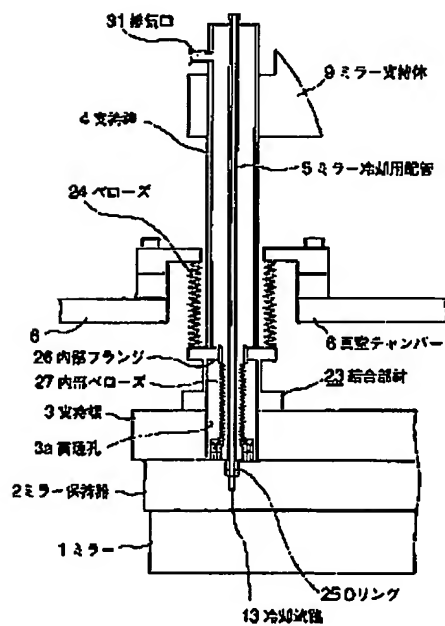


(a)



(b)

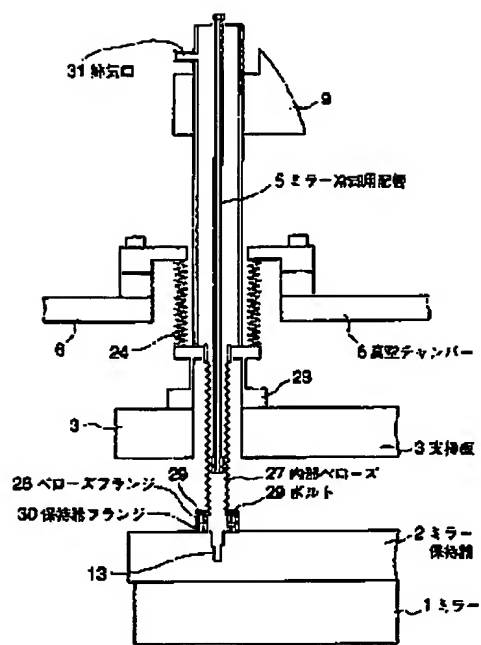
【図3】



(5)

特開平5-100096

【図4】



特開平5-100096

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第1区分

【発行日】平成11年(1999)9月17日

【公開番号】特開平5-100096

【公開日】平成5年(1993)4月23日

【年通号数】公開特許公報5-1001

【出願番号】特願平3-289283

【国際特許分類第6版】

G21K 1/06

【FI】

G21K 1/06 N

【手続補正音】

【提出日】平成10年9月25日

【手続補正1】

【補正対象音類名】明細書

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項1】 ミラーを着脱自在に保持するミラー保持器と、前記ミラー保持器を真空チャンバー内において着脱自在に支持するミラー支持手段とを備え、前記ミラー保持器が、前記ミラー支持手段の突当て面に係合する位置決め手段を備えていることを特徴とするX線ミラー支持装置。

【手続補正2】

【補正対象音類名】明細書

【補正対象項目名】請求項3

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項3】 位置決め手段が、ミラー支持手段の突当て面に係合可能な突当て部材を備えていることを特徴とする請求項1または2記載のX線ミラー支持装置。

【手続補正3】

【補正対象音類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正内容】

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、SR-

X線ミラーの反射面は極めて高精度に加工されており傷つきやすく、従って取扱いが難しいため、ミラーの交換に際して必要である上記の要求を満たすことは困難であった。

【手続補正4】

【補正対象音類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正内容】

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために本発明のX線ミラー支持装置は、ミラーを着脱自在に保持するミラー保持器と、前記ミラー保持器を真空チャンバー内において着脱自在に支持するミラー支持手段とを備え、前記ミラー保持器が、前記ミラー支持手段の突当て面に係合する位置決め手段を備えていることを特徴とする。

【手続補正5】

【補正対象音類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】 ミラー保持器はミラー支持手段に螺着するのが望ましい。また、位置決め手段が突当て部材を備えているとよい。さらに、ミラー保持器が、ミラー冷却用配管を接続可能な開口および前記開口に連通する冷却流路を備えているとよい。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.